

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 057 378**  
**A1**

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82100397.7

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 02 P 8/00**

22 Anmeldetag: 21.01.82

30 Priorität: 30.01.81 DE 3103097

71 Anmelder: **TE KA DE Felten & Guillaume**  
**Fernmeldeanlagen GmbH,**  
**Thurn-und-Taxis-Strasse 10 Postfach 4943,**  
**D-8500 Nürnberg 1 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.08.82  
Patentblatt 82/32

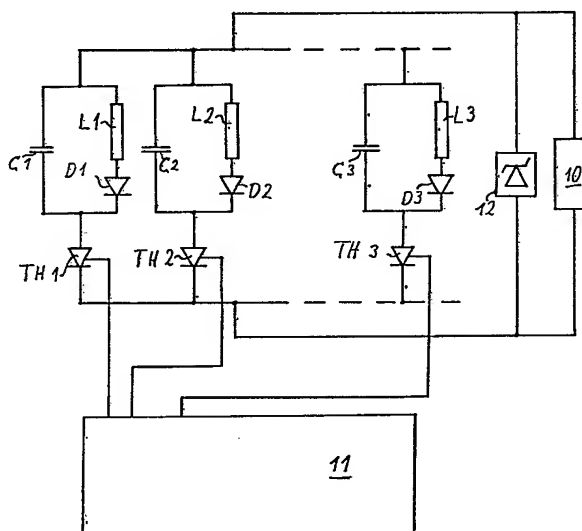
72 Erfinder: **Kirschner, Klaus P., Burgunden Strasse 8,**  
**D-8500 Nürnberg (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **CH FR GB LI SE**

74 Vertreter: **Peuckert, Hermann, TE KA DE**  
**Fernmeldeanlagen Unternehmensbereich der Philips**  
**Kommunikations Industrie AG**  
**Postfach 49 43 Thurn-und-Taxis-Strasse 10,**  
**D-8500 Nürnberg (DE)**

54 Schaltungsanordnung für einen Schrittmotor.

57 In Reihe mit je einer Motorwicklung liegt je ein Thyristor. Mit einem Zündimpuls kann damit die zugehörige Wicklung an eine Konstantstromquelle angeschlossen werden. Außerdem liegt in Reihe mit jeder Wicklung je eine Diode und parallel zu Wicklung und Diode je ein Kondensator. Damit wird beim Zünden eines Thyristors der vorher stromführende Thyristor abgeschaltet. Somit können zuverlässig Schrittmotoren betrieben werden, bei denen bis zum Umschalten auf eine andere Wicklung noch ein Haltestrom fließen soll.



**EP 0 057 378 A1**

Schaltungsanordnung für einen Schrittmotor

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für einen Schrittmotor, dessen Statorwicklungen mit je einem in Reihe liegenden Thyristor an eine Konstanzstromquelle an- und abschaltbar sind. Derartige Schaltungen können  
5 beispielsweise für den Antrieb des Druckwerkes in Fernschreibern verwendet werden.

Die Anwendung eines Schrittmotors mit relativ geringem Selbsthaltemoment bringt den Vorteil eines entsprechend geringen Energiebedarfes zur Ausführung jedes Schrittes  
10 mit sich. Zur Vermeidung von unerwünschten Bewegungen durch mechanische Störungen, z.B. Erschütterungen, kann das Selbsthaltemoment durch ein zusätzliches Magnetfeld unterstützt werden, das von einem im Ruhezustand in einer Statorwicklung fließenden Strom erzeugbar ist.

15 Das Anschalten der Statorwicklungen erfolgt mittels der in Reihe liegenden Thyristoren, deren leitender Zustand jeweils durch den über sie fließenden Strom aufrecht erhalten bleibt. Zum Abschalten einer Statorwicklung muß der zugehörige Thyristor gesperrt werden, wozu in der  
20 Regel eine besondere Löscheinrichtung erforderlich ist. Es ist von Vorteil, wenn man zum Löschen eines Thyristors den Thyristor einer anzuschaltenden Statorwicklung mitbenutzen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine besonders  
25 einfache Schaltungsanordnung mit Thyristoren anzugeben, mit der ein in einer Statorwicklung eines Schrittmotors fließender Strom möglichst schnell und verlustarm auf

eine andere Wicklung umschaltbar ist und bei der der Thyristor der anzuschaltenden Wicklung als Löschthyristor des vorher gezündeten Thyristors wirkt.

5 Diese Aufgabe wird bei einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß in Reihe mit jeder Statorwicklung je eine Diode geschaltet ist und daß parallel zu jeder derart gebildeten Reihenschaltung je ein Kondensator angeschlossen ist. Die Erfindung wird  
10 anhand des in der Figur schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert.

Der besseren Übersichtlichkeit wegen sind in der Figur nur drei Wicklungen L1, L2 und L3 eines Schrittmotors gezeigt. Mit gestrichelten Linien ist dabei angedeutet, daß der jeweils benutzte Motor eine größere Anzahl von  
15 Wicklungen haben kann. Da auch die räumliche Anordnung der Wicklungen zueinander keinen unmittelbaren Einfluß auf die Funktionsweise der dargestellten Schaltung hat, ist auch die Verwendungsmöglichkeit z.B. bei Linear-  
motoren ersichtlich.

20 Das ebenfalls nicht dargestellte bewegliche Element eines solchen Motors, in der Regel der Rotor, nimmt eine der jeweils angesteuerten Wicklungen entsprechende Position ein. Dabei wirkt das Magnetfeld einer stromführenden Wicklung auf den Rotor.

25 Die Wicklungen L1, L2, L3 können mit den zugehörigen, in Reihe liegenden Thyristoren Th1, Th2, Th3 an die Energieversorgung 10 angeschaltet werden. Als Energieversorgung 10 wird eine Konstantstromquelle verwendet. Zur Verhinderung von schädlichen Überspannungen an den  
30 Ausgangsklemmen der Konstantstromquelle 10 ist ein Überspannungsschutz 12 vorgesehen.

Von einem Steuerbaustein 11 werden die Zündimpulse für die Steuerelektroden der Thyristoren Th1, Th2, Th3 erzeugt.

5 In Reihe mit den Wicklungen L1, L2, L3 liegen Dioden D1, D2, D3. Parallel zu den daraus gebildeten Reihen-schaltungen sind jeweils Kondensatoren C1, C2, C3 geschaltet.

10 Beim Einschalten wird die von der Konstantstromquelle 10 erzeugte Spannung zunächst auf den vom Überspannungsschutz 12 vorgegebenen Wert begrenzt, weil in der angeschlossenen Schaltung keine offenen Stromwege vorhanden sind, solange die Thyristoren Th1, Th2, Th3 gesperrt sind. Anfangs sind die Kondensatoren C1, C2, C3 ungeladen.

15 Soll der Rotor des Schrittmotors in die vom Magnetfeld der Wicklung L2 bestimmte Position gebracht werden, so wird der Thyristor Th2 gezündet. Durch diesen Thyristor Th2 fließt der Strom in den Kondensator C2, so daß die Spannung aus der Konstantstromquelle 10 zusammenbricht.  
20 Mit zunehmender Ladung des Kondensators C2 steigt die Spannung wieder an.

Übersteigt die Spannung die Schwellspannung der Diode D2, dann fließt zusätzlich Strom über die parallel zum Kondensator C2 liegende Wicklung L2. Da die Wicklung L2 den  
25 Strom nicht sofort voll übernehmen kann, führt der Kondensator C2 weiterhin die Stromdifferenz zwischen dem Strom aus der Konstantstromquelle 10 und dem Momentanwert des Stromes in der Wicklung L2, bis diese den Strom aus der Konstantstromquelle 10 völlig übernommen hat.  
30 Das von der Wicklung L2 erzeugte Magnetfeld bewirkt nun die gewünschte Bewegung.

Über den durchgeschalteten Thyristor Th2 fließt weiterhin Strom durch die Wicklung L2 und erzeugt das gewünschte Haltemoment.

5 Wird nun der Thyristor Th1 gezündet, dann fließt der Strom durch den noch ungeladenen Kondensator C1, wodurch die Spannung an der Konstantstromquelle 10 zusammenbricht und der Thyristor Th2 sperrt. In dem zum Thyristor Th1 gehörigen Kreis spielt sich im übrigen der für Thyristor Th2 schon beschriebene Vorgang ab und erzeugt in der Wicklung L1 das gewünschte Magnetfeld.

15 Durch das Sperren des Thyristors Th2 fehlt der äußere Schluß des Stromkreises in der Wicklung L2. Der Strom durch die Wicklung L2 bleibt jedoch in der ursprünglichen Richtung bestehen und fließt nun durch den Kondensator C2, wodurch dieser umgeladen wird. Das Zurückfließen der Ladung aus dem Kondensator C2 in die Wicklung L2 wird durch die Diode D2 verhindert, so daß der in dieser Weise erzeugte Ladezustand bis zu einer erneuten Zündung des Thyristors Th2 erhalten bleibt. Hierdurch wird der Thyristor Th2 sicher im Sperrzustand gehalten.

25 Wird nun der Thyristor Th2 erneut gezündet, so wirkt die Spannung am Kondensator C2 als Gegenspannung, auf die die Spannung aus der Konstantstromquelle 10 absinkt, so daß der vorher gezündete Thyristor Th1 besonders schnell und zuverlässig sperrt.

1 Anspruch

1 Zusammenfassung

1 Zeichnung

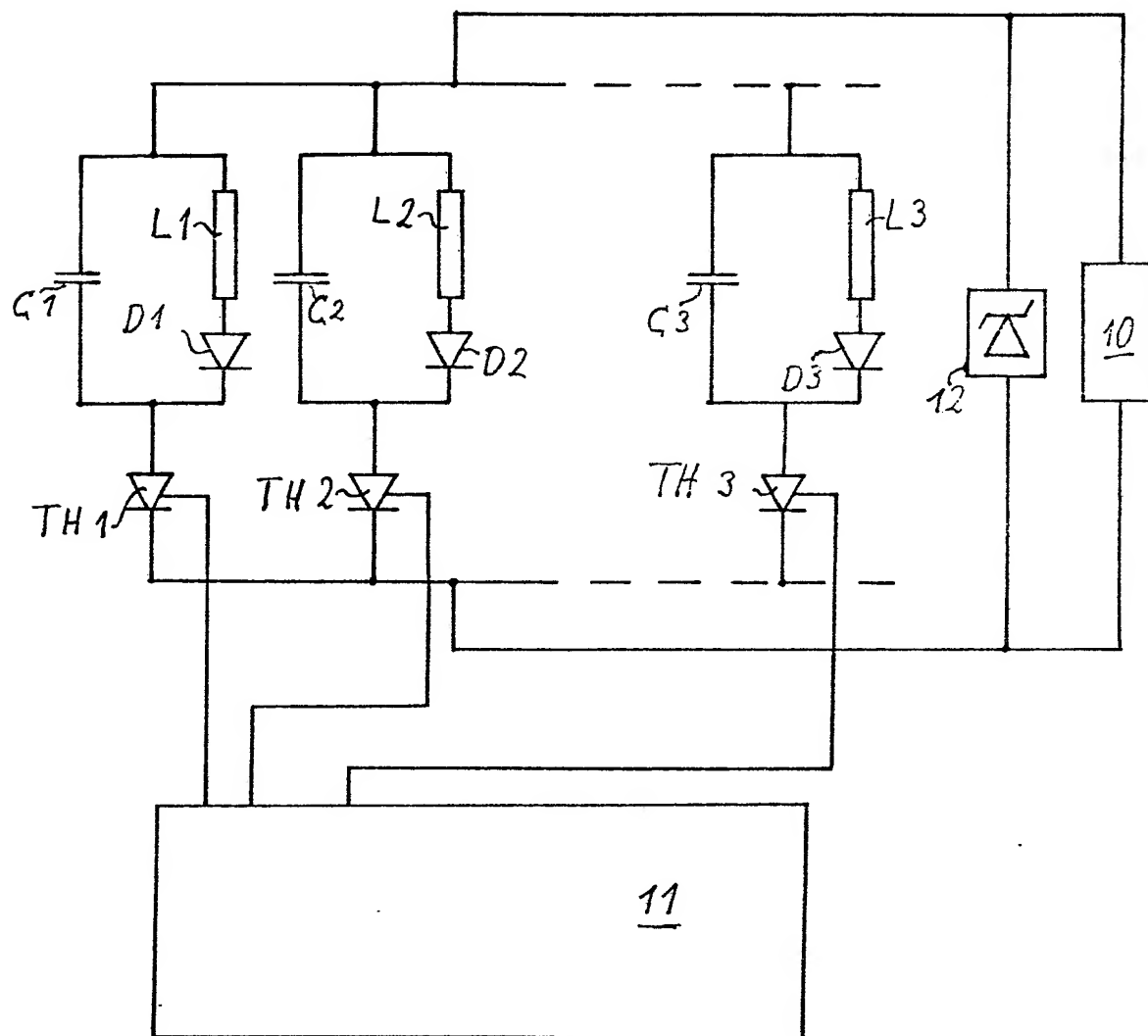
0057378

TE KA DE Felten & Guilleaume  
Fernmeldeanlagen GmbH

27.01.1981  
P 81471

Patentanspruch

Schaltungsanordnung für einen Schrittmotor, dessen Statorwicklungen (L1, L2, L3) mit je einem in Reihe liegenden Thyristor (Th1, Th2, Th3) an eine Konstantstromquelle (10) an- und abschaltbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß in Reihe mit jeder Statorwicklung (L1, L2, L3) je eine Diode (D1, D2, D3) geschaltet ist und daß parallel zu jeder derartig gebildeten Reihenschaltung je ein Kondensator (C1, C2, C3) angeschlossen ist.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0057378

EP 82 10 0397

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. I)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	FR - A - 2 430 690 (DANFOSS) * Seite 6, Zeilen 9-25; Figur 5 * & DE - A - 2 829 685 --	1	H 02 P 8/00
A	CH - B - 468 113 (GOLAY BUCHEL) * Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 21; Figuren 1,4 * --	1	
A	DE - A - 2 009 752 (INSTITUT POLI-TEHNIC CLUJ) * Seite 4, Zeile 13 - Seite 5, Zeile 10; Figur 3 * --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. I) H 02 P H 02 M H 02 K
A	US - A - 3 392 293 (TELETYPE) * Spalte 5, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 52; Figur 6 * --	1	
A	GB - A - 1 010 571 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES) * Seite 2, Zeilen 106-123; Figur 2 * --	1	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
A	GB - A - 1 194 297 (FAIRCHILD) * Seite 11, Zeilen 5-36; Figur 13 * & DE - A - 1 798 273 -- ./.	1	& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	08-03-1982	HOUILLO	





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0057378  
Nummer der Anmeldung

EP 82 10 0397

-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der Maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<p><u>FR - A - 1 377 069 (BENDIX)</u></p> <p>* Seite 2, Spalte 1, Zeile 47 - Seite 3, Spalte 1, Zeile 4; Figuren *</p> <p>----</p>	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)

PUB-NO: EP000057378A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 57378 A1  
TITLE: Control circuit for a step motor.  
PUBN-DATE: August 11, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KIRSCHNER, KLAUS P	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FELTEN & GUILLEAUME GMBH	DE

APPL-NO: EP82100397  
APPL-DATE: January 21, 1982

PRIORITY-DATA: DE03103097A (January 30, 1981)

INT-CL (IPC): H02P008/00

EUR-CL (EPC): H02P008/14

US-CL-CURRENT: 318/696

ABSTRACT:

1. A circuit arrangement for a stepping motor, whose stator windings (L1, L2, L3) are each connectible to and disconnectible from a constant-current source (10) by means of a thyristor (Th1, Th2, Th3) arranged in series with the respective stator winding, characterized in that a diode (D1, D2, D3) is arranged in series with each stator winding (L1, L2, L3) and a capacitor (C1, C2, C3) is arranged in parallel with each series arrangement thus formed, the charge on said capacitor causing the previously turned-on thyristor to be turned off when the thyristor associated with said capacitor is turned on.